

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10157161 A**(43) Date of publication of application: **16 . 06 . 98**

(51) Int. Cl.

B41J 2/175
B41J 2/205
B41J 2/05
B41J 2/125
H04N 1/034
H04N 1/23
H04N 1/407

(21) Application number: **08322817**(22) Date of filing: **03 . 12 . 96**(71) Applicant: **CANON INC**

(72) Inventor: **MORI AKIHIRO**
YASHIMA MASATAKA
SHIBATA RETSU
TAKAYAMA HIDETO
YOMO MAKOTO

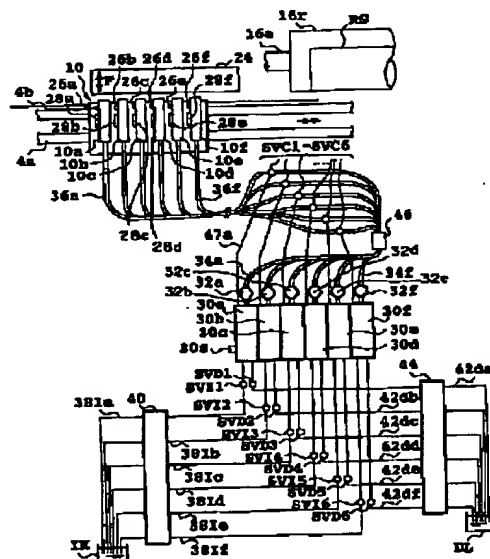
(54) **INK JET RECORDING APPARATUS**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid the lowering of the quality of an image recorded on the recording surface of a recording medium even if there is a change with the elapse of time in the densities of inks in performing gradation recording by respectively emitting inks different in density.

SOLUTION: Density detection parts 46 are provided to the ink supply passages between ink tanks 30a-30f and a recording head 10 and, when a density adjusting control part judges that the densities of inks in the respective ink tanks 30a-30f change from predetermined reference densities, ink or a diluent is supplied to the ink tanks 30a-30f from a raw soln. storage part 1K or a diluent storage part DL to restore the densities of the inks in the ink tanks 30a-30f to predetermined reference densities.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-157161

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月16日

(51) Int.Cl.⁹
B 4 1 J 2/175
2/205
2/05
2/125
H 0 4 N 1/034

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04 1 0 2 Z
H 0 4 N 1/034
1/23 1 0 1 B
B 4 1 J 3/04 1 0 3 X
1 0 3 B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-322817

(22) 出願日 平成8年(1996)12月3日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 毛利 明広

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 八島 正孝

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 柴田 烈

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

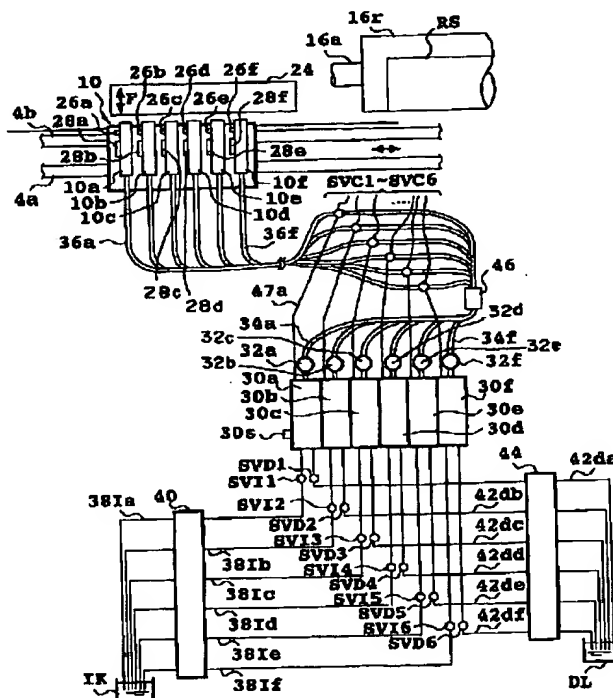
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 濃度の異なるインクをそれぞれ吐出させて階調記録を行うにあたり、インクの濃度の経時的な変化があっても記録媒体の記録面に記録される画像の画質が低下することを回避できること。

【解決手段】 インクタンク30a~30fと記録ヘッド部10との間のインク供給路に濃度検出部46が設けられるもとで、濃度調整制御部64が濃度検出部46からの検出出力に基づき各インクタンク30a~30f内のインクの濃度が所定の基準の濃度から変化したと判断した場合、原液貯留部IKもしくは希釈液貯留部DLからインクもしくは希釈液を各インクタンク30a~30fに供給し、各インクタンク30a~30f内のインクの濃度を所定の基準の濃度に回復させるもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体における記録面に対して記録データに応じてインクを吐出する記録ヘッド部に供給されるインクの濃度を検出するインク濃度検出器と、前記記録ヘッド部に供給されるインクの濃度を調整する濃度調整液を、該インクを該記録ヘッド部に導出するインク供給部に選択的に供給する濃度調整液供給手段と、前記インクの濃度が所定の基準濃度から変化した場合、前記濃度調整液供給手段に、前記インク濃度検出器からの検出力信号に基づいて前記記録ヘッド部に供給されるべきインクの濃度を該所定の濃度に回復すべく濃度調整液を供給する動作を行わせる濃度調整制御手段と、を具備して構成されることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記インク濃度検出器が前記インクを前記記録ヘッド部に供給するインク供給路に設けられることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記濃度調整液が前記インクの濃度を希釈する液体もしくは該インクの濃度を濃くする液体であることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記インクの濃度が所定の濃度よりも濃くなった場合、前記濃度調整制御手段が前記濃度調整液供給手段に、前記インク濃度検出器からの検出力信号に基づいて前記記録ヘッド部に供給されるべきインクの濃度を所定の基準濃度に回復すべく前記希釈する液体を供給する動作を行わせることを特徴とする請求項3記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記濃度調整制御手段が、前記インクの濃度の変化量に応じた濃度レベルをあらわすデータを格納する記憶部と、前記インク濃度検出器からの検出力信号に基づいて該記憶部から読み出された前記データを参照し、濃度レベルを判定し判定出力を送出する濃度レベル判定部と、該濃度レベル判定部からの判定出力、該インクの基準濃度、および、前記インク濃度検出器からの検出力信号があらわすインク濃度に基づいて所定のインク量に対して補充すべき濃度調整液の供給量を演算し該供給量をあらわすデータを送出する濃度調整演算部とを含んで構成されることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 記録媒体における記録面に対して記録データに応じてインクを吐出する記録ヘッド部に供給されるインクの濃度を検出するインク濃度検出器と、前記インクの濃度に応じて前記記録媒体における記録面にあらわされる画像の濃度階調レベルを変更する濃度階調レベル変更手段と、前記インク濃度検出器からの検出力信号に基づいてインクの濃度が所定の基準濃度から変化した場合、濃度階調レベル変更手段に、前記記録媒体における記録面にあ

らわされる画像の濃度階調レベルを変更する動作を行わせる濃度階調レベル制御手段と、を具備して構成されることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項7】 前記記録ヘッド部に供給されるインクの濃度を調整する濃度調整液を、該インクを該記録ヘッド部に導出するインク供給部に選択的に供給する濃度調整液供給手段と、

前記インクの濃度が所定の基準濃度に対し所定値以上変化した場合、前記濃度調整液供給手段に、前記インク濃度検出器からの検出力信号に基づいて前記記録ヘッド部に供給されるべきインクの濃度を該所定の基準濃度に回復すべく濃度調整液を供給する動作を行わせる濃度調整制御手段と、をさらに備えることを特徴とする請求項6記載のインクジェット記録装置。

【請求項8】 前記記録ヘッド部は濃度がそれぞれ異なるインクを吐出する複数のインク吐出部を有することを特徴とする請求項1または請求項6記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】 前記インク濃度検出器が光学的濃度検知器であることを特徴とする請求項1または請求項6記載のインクジェット記録装置。

【請求項10】 前記記録ヘッド部がバブルインクジェットヘッドであることを特徴とする請求項1または請求項6記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録媒体における記録面に対向して配される記録ヘッド部のインク吐出部から記録面に対してインクを吐出し付着させて記録を行うインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェット記録装置において、多値の記録データに基づく濃淡画像を記録媒体における記録面に再現する場合、その画像は二値表示（インク吐出の有無）によって記録される。このような多値の記録データに基づく画像の階調を表現する場合、疑似中間調記録方式として画像を構成する1画素（ドット）の割合を変化させて階調を再現させる面積階調法、例えば、ディザ法、誤差拡散法などが用いられる。

【0003】しかし、この方法においては、解像度が粗くなり画質が低下することから高階調性と高解像度との両立が困難となること、また、ドット径が比較的大きい場合、画像にざらつきが生じることなどの問題がある。

【0004】そこで、例えば、同一色において濃度の異なるインクを用いて階調記録を行う濃度階調方法が提案されている。

【0005】その濃度階調方法においては、記録されるべき画像における明部から中間調部が、濃度の比較的小さいインクが吐出されて記録面にその画像が記録され、また、記録されるべき画像における中間調部から暗部が、

濃度の比較的濃いインクが吐出されて記録面にその画像が記録される。従って、濃度階調方法によって画像が記録媒体の記録面に再現される場合、ドット径が比較的大きい場合にあっては画像のざらつきが低減されて階調性の良好な画像が得られることとなる。

【0006】このような濃度階調方法においては、記録面に形成された画像における濃度もしくは色の変化が急峻に変わる、所謂、疑似輪郭の現象が生じ画質が極端に低下する場合がある。疑似輪郭の現象は、疑似輪郭が生じない条件、例えば、インク濃度の選択、および、異なる濃度のインクによる各記録動作を記録ヘッド部に行わせるべく各ヘッドを切り替えるための所定の条件が満足される画像処理が行われるとき、発生することはない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、比較的長時間にわたって記録動作が行われる場合、例えば、濃度の異なるインクがそれぞれ貯留されるインクタンクにおけるインクの溶媒が蒸発しインクの濃度が濃くなると、上述の疑似輪郭が生じない条件が満足されても疑似輪郭が発生し、画質が低下する虞がある。

【0008】以上の問題点を考慮し、本発明は記録媒体における記録面に対向して配される記録ヘッド部のインク吐出部から記録面に対してインクを吐出し付着させて記録を行うインクジェット記録装置であって、濃度の異なるインクをそれぞれ吐出させて階調記録を行うにあたり、インクの濃度の経時的な変化があっても記録媒体の記録面に記録される画像の画質が低下することを回避できるインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するために、本発明に係るインクジェット記録装置は、記録媒体における記録面に対して記録データに応じてインクを吐出する記録ヘッド部に供給されるインクの濃度を検出するインク濃度検出器と、記録ヘッド部に供給されるインクの濃度を調整する濃度調整液を、インクを記録ヘッド部に導出するインク供給部に選択的に供給する濃度調整液供給手段と、インクの濃度が所定の基準濃度から変化した場合、濃度調整液供給手段に、インク濃度検出器からの検出力信号に基づいて記録ヘッド部に供給されるべきインクの濃度を該所定の濃度に回復すべく濃度調整液を供給する動作を行わせる濃度調整制御手段とを備えて構成される。

【0010】

【発明の実施の形態】図2は、本発明に係るインクジェット記録装置の一例の要部を示す。

【0011】図2において、本装置は、記録媒体としての用紙RSを図2に示す矢印の方向に図示が省略される搬送ローラと協働して送り出すプラテンローラ16rを有する回転軸16aをケーシング部材2の長手方向に沿

って有する用紙搬送部16と、用紙RSの記録面に対向配置されその記録面に対してインクを吐出し記録動作を行う記録ヘッド部10が選択的に搭載されるキャリッジ部6と、キャリッジ部6を用紙RSの搬送方向に略直交する方向に往復動させるキャリッジ駆動部13とを含んで構成されている。

【0012】用紙搬送部16における回転軸16aは、ケーシング部材2の内部において図示が省略される軸受部材により回転可能に支持されている。回転軸16aの一端部には、減速歯車機構22における伝達歯車が固定されている。減速歯車機構22は、回転軸16aを選択的に回転させるべく、回動力を出力する駆動用モータ14の出力軸にそのピニオンギヤを介して連結されている。駆動用モータ14は、後述する搬送駆動制御部62からの駆動制御信号に基づいて制御される。

【0013】キャリッジ部6は、回転軸16aに対して略平行にケーシング部材2の長手方向に沿って配される一対のガイドシャフト4aおよび4bに移動可能に案内されている。また、キャリッジ部6は所定の間隔をもって対向配置されるプーリ18aおよび18bに巻装されるベルトBeに連結されている。プーリ18bは図示が省略される回転軸に固定されている。プーリ18aは、ベルトBeを介してキャリッジ部6を一対のガイドシャフト4aおよび4bに沿って往復動させるべく、回動力を出力する駆動用モータ12の出力軸に連結されている。駆動用モータ12は後述するキャリッジ駆動制御部60からの駆動制御信号に基づいて制御される。さらに、キャリッジ部6には、記録ヘッド部10が選択的に搭載される。

【0014】記録ヘッド部10は、例えば、同一色、例えば、ブラックのインクにおいて濃度の異なるインクをそれぞれ吐出する記録ヘッド10a、10b、10c、10d、10eおよび10fを備えている。各記録ヘッド10a～10fは、例えば、既知の構造を有するバブルジェットヘッドとされ、例えば、用紙RSの搬送方向に沿って1列に128個のインク吐出口を有するインク吐出部を有している。

【0015】各記録ヘッド10a～10fには、図1に示されるように、各記録ヘッド10a～10f自体を加熱するヒータ28a、28b、28c、28d、28eおよび28fと、各記録ヘッド10a～10f自体の温度を検出する温度検出器、例えば、サーミスタ温度検出器26a、26b、26c、26d、26e、および、26fとが設けられている。各ヒータ28a～28fは、各記録ヘッド10a～10fの温度を所定の温度に維持すべく、後述する動作制御部54により温度調節される。これにより、各記録ヘッド10a～10fの温度が所定の温度以上に維持され各記録ヘッド10a～10fのインク吐出部から吐出されるインクの吐出量のばらつきが抑制されることとなる。

【0016】また、各記録ヘッド10a~10fは、後述する記録ヘッド部駆動制御部58からフレキシブルケーブル8を通じて供給される駆動パルス制御信号に基づいてインク吐出動作が制御される。

【0017】図1および図2に示されるように、ケーシング部材2において記録ヘッド部10が待機位置をとる部分には、既知の構造を有する回復処理装置におけるキャップ部材24が配設されている。キャップ部材24は、図示が省略される駆動機構により各記録ヘッド10a~10fに対して図1に示す矢印Fの示す方向に沿って近接もしくは離隔した状態がとられる。

【0018】キャップ部材24が各記録ヘッド10a~10fに対して近接位置をとるとき、各記録ヘッド10a~10fにおいて各インクの予備吐出動作が行われて回復処理が行われる。また、記録ヘッド部10が待機位置において、記録動作が休止される場合においても、キャップ部材24が各記録ヘッド10a~10fに対して近接位置をとり、キャップ部材24が各記録ヘッド10a~10fのインク吐出部を覆う。

【0019】また、各記録ヘッド10a~10fには、図1に示されるように、各記録ヘッド10a~10fに所定のタイミングをもってインクをそれぞれ供給するインク供給回路部が備えられている。

【0020】図1において、インク供給回路部は、各記録ヘッド10a~10fに供給されるインクが貯留されるインクタンク30a、30b、30c、30d、30e、および、30fと、各記録ヘッド10a~10fと各インクタンク30a~30fの排出側との間に配され各インクタンク30a~30fにおけるインクを吸引しそれを各記録ヘッド10a~10fに送出するギヤポンプ32a~32fと、各インクタンク30a~30fに補充されるインクが貯留される原液貯留部IKと、各インクタンク30a~30fに供給される希釈液、例えば、蒸留水が貯留される希釈液貯留部DLと、各インクタンク30a~30fの吸入側と原液貯留部IKとの間に配され原液とされるインクを吸い上げ、それを各インクタンク30a~30fに供給する輸液ポンプ40と、各インクタンク30a~30fの吸入側と希釈液貯留部DLとの間に配され希釈液を吸い上げ、それを各インクタンク30a~30fに供給する輸液ポンプ44とを主な要素として含んで構成されている。

【0021】各記録ヘッド10a~10fと各インクタンク30a~30fとの間は、一端が各記録ヘッド10a~10fに接続され、他端がインク濃度検出部46の排出側に接続されるインク供給チューブ36a、36b、36c、36d、36e、および、36fと、一端がインク濃度検出部46の吸入側に接続され、他端が各インクタンク30a~30fに接続されるインク供給チューブ34a、34b、34c、34d、34e、および、34fとにより接続されている。

【0022】インク濃度検出部46は、図4に示されるように、インク供給チューブ36a、36b、36c、36d、36e、および、36fの他端にそれぞれ接続される光学式検出器46a、46b、46c、46d、46e、および、46fを含んで構成されている。光学式検出器46a~46fは、それぞれ、インク流路の流路幅を除いて同様な構造とされるので光学式検出器46aの内部構造について説明し、他の検出器の内部構造についての説明を省略する。

【0023】光学式検出器46aは、例えば、石英ガラスで作られ、出口側にインク供給チューブ36aの他端が接続され、入口側にインク供給チューブ34aの一端が接続されるインク流路が内部に形成されるセル部50と、セル部50のインク流路を挟んで対向配置される発光部および受光部を有するフォトカプラ48aとを含んで構成されている。なお、光学式検出器46aは、発光ダイオード、半導体レーザー、フォトトランジスタ等を含んだ構成とされてもよい。

【0024】セル部50におけるインク流路の幅は、例えば、4.0mmとされる。なお、光学式検出器46b、46c、46d、46e、および、46fのセル部50における流路幅は、例えば、図6に示されるような所定の幅を有している。各幅は、発光部からの光をインク中を透過させるために後述するインクタンク30a~30f内に貯留されるそれぞれのインクの濃度に応じた値とされ、インクの濃度が濃くなるにつれて狭くなる値とされる。なお、セル部50におけるインク流路の幅は、図6に示されるような所定の幅に限られることなく、インクの濃度に応じて適宜設定されてもよいことは勿論である。

【0025】このような構成のもとで、インクがセル部50におけるインク流路内を通過されるとき、そのインクの濃度に応じた光量を有する光がフォトカプラ48aにより検出され、そのインクの濃度をあらわす検出出力信号Sdaが図5に示される信号処理部52に供給される。なお、他の光学式検出器46b~46fからも同様にインクの濃度をあらわす検出出力信号Sdb、Sdc、Sdd、Sde、および、Sdfが信号処理部52にそれぞれ供給される。信号処理部52は、供給される検出出力信号Sda、Sdb、Sdc、Sdd、Sde、および、Sdfに対して順次、所定の信号処理、例えば、デジタル変換処理を行い、各検出出力信号についてデータDD1、DD2、DD3、DD4、DD5、および、DD6を得、得られた各データを順次、後述する濃度調整制御部64に送出する。

【0026】また、インク供給チューブ36a~36fには、それぞれ、三方式の電磁弁SVC1、SVC2、SVC3、SVC4、SVC5、および、SVC6が設けられている。三方式の電磁弁SVC1~SVC6における一方の吐出ポートには、インク濃度検出部46から

排出されたインクを選択的に各インクタンク 30 a ~ 30 f 内に戻すインク戻し通路 47 a、47 b、47 c、47 d、47 e、および、47 f の一端が接続されている。

【0027】インク供給チューブ 34 a ~ 34 f には、それぞれ、ギヤポンプ 32 a、32 b、32 c、32 d、32 e、および、32 f が設けられている。ギヤポンプ 32 a ~ 32 f は後述するギヤポンプ駆動制御部 76 からの駆動制御信号に基づいて制御される。

【0028】各インクタンク 30 a ~ 30 f には、各濃度、例えば、図 7 に示されるインク濃度を有するインクが貯留されている。また、各インクタンク 30 a ~ 30 f には、それぞれのインクの残量を検出するインク残量検出器 30 s が設けられている。さらに、各インクタンク 30 a ~ 30 f におけるインクは所定の攪拌方法により攪拌されている。

【0029】各インクタンク 30 a ~ 30 f には、図 1 に示されるように、他端が原液貯留部 I K に接続されるインク補給通路 38 i a、38 i b、38 i c、38 i d、38 i e、および、38 i f の一端が接続されている。また、各インクタンク 30 a ~ 30 f には、他端が希釈液貯留部 D L に接続される希釈液補給通路 42 d a、42 d b、42 d c、42 d e、および、42 d f の一端が接続されている。

【0030】インク補給通路 38 i a ~ 38 i f には、原液貯留部 I K におけるインクを吸い上げそれを各インクタンク 30 a ~ 30 f に供給する輸液ポンプ 40 が設けられている。また、各インク補給通路 38 i a ~ 38 i f における輸液ポンプ 40 よりも下流側部分には、インクを所定の流量をもって調整し供給する二方弁とされる電磁弁 S V I 1、S V I 2、S V I 3、S V I 4、S V I 5、および、S V I 6 がそれぞれ設けられている。各電磁弁 S V I 1 ~ S V I 6 は、後述する電磁弁駆動制御部 72 からの所定のパルス占有率を有する駆動制御パルス信号に基づいて制御される。原液貯留部 I K には、ブラック色の比較的濃度の濃いインクが所定量貯留されている。

【0031】希釈液補給通路 42 d a ~ 42 d f には、希釈液貯留部 D L における希釈液を吸い上げそれを各インクタンク 30 a ~ 30 f に供給する輸液ポンプ 44 が設けられている。また、各希釈液補給通路 42 d a ~ 42 d f における輸液ポンプ 44 よりも下流側部分には、希釈液を所定の流量をもって調整し供給する二方弁とされる電磁弁 S V D 1、S V D 2、S V D 3、S V D 4、S V D 5、および、S V D 6 が設けられている。各電磁弁 S V D 1 ~ S V D 6 は、後述する電磁弁駆動制御部 72 からの所定のパルス占有率を有する駆動制御パルス信号に基づいて制御される。希釈液貯留部 D L には、例えば、インクの溶剤である蒸留水あるいは、インク中の成分における染料成分を除く残部であって、所定の組成比

の濃度を有する溶媒などの希釈液が所定量貯留されている。

【0032】本発明に係るインクジェット記録装置の一例においては、加えて、図 3 に示されるように、各インクタンク 30 a ~ 30 f に貯留されるインクの濃度を所定の濃度に維持すべく、濃度の調整制御を行う濃度調整制御手段としての濃度調整制御部 64 と、記録ヘッド部 10 の記録動作の制御を行うとともに用紙搬送部 16 の搬送制御、および、キャリッジ駆動部 13 の動作制御を行う動作制御部 54 とを備えている。

【0033】動作制御部 54 には、本装置とは別に設けられるホストコンピュータ H C から供給される画像データおよび記録制御データを含むデータ群 D Q が例えば、記録ヘッド部 10 の一走査分ごとのデータ量をもって所定のタイミングで供給される。

【0034】動作制御部 54 は、データ群 D Q に基づいて後述する画像処理部 56 の動作制御のための制御データ D K と、用紙 R S の記録面に記録される画像などをあらわす記録データ D V とを形成し、それらを画像処理部 56 に供給する。また、動作制御部 54 は、データ群 D Q に基づいてキャリッジ部 6 の移動量などをあらわす制御データ D C を形成し、それをキャリッジ駆動制御部 60 に供給するとともにデータ群 D Q に基づいて用紙 R S の送り量などをあらわす制御データ D H を形成し、それを搬送駆動制御部 62 に供給する。

【0035】画像処理部 56 は、動作制御部 54 からの記録データ D V および制御データ D K に基づいてデータ変換処理を行い、記録ヘッド 10 に対する記録動作制御データ群 D F を形成し、それらを記録ヘッド部駆動制御部 58 に供給する。記録ヘッド部駆動制御部 58 は、記録動作制御データ群 D F に基づいて記録ヘッド部 10 におけるインク吐出部の各ヒータを所定のタイミングで駆動させるべく駆動パルス信号群を形成し、それらを記録ヘッド部 10 に供給する。

【0036】キャリッジ駆動制御部 60 は、動作制御部 54 からの制御データ D C に基づいてキャリッジ部 6 を所定量移動させるべく駆動パルス信号を形成し、それを駆動用モータ 12 に供給する。

【0037】搬送駆動制御部 62 は、動作制御部 54 からの制御データ D H に基づいて用紙 R S を所定量送るべく駆動パルス信号を形成し、それを駆動用モータ 14 に供給する。

【0038】濃度調整制御部 64 には、上述の信号処理部 52 からの各インクの濃度をあらわすデータ D D 1 ~ D D 6 が供給されるとともにインク残量検出器 30 s からの各インクタンク 30 a ~ 30 f におけるインク残量をそれぞれあらわす検出出力信号 S R 1 ~ S R 6 が供給される。

【0039】濃度調整制御部 64 は、図 7 に示されるような各インクタンク 30 a ~ 30 f に貯留されるインク

の基準濃度をそれぞれあらわすデータ、および、図8に示されるような各インクの濃度の基準濃度に対する変化量に応じた段階をあらわす濃度レベルテーブルデータを格納する記憶部70と、記憶部70から読み出された基準濃度データおよび濃度レベルテーブルデータを参照しデータDD1～DD6に基づいて濃度レベルを判定する濃度レベル判定部68と、濃度レベル判定部68からの判定出力、データDD1～DD6、および、検出力信号SR1～SR6に基づいて各インクタンク30a～30fにおいて補充すべき希釈液の供給量、もしくは、補充すべきインクの供給量を演算する濃度調整演算部66とを含んで構成されている。

【0040】濃度レベル判定部68は、記憶部70から読み出されたデータに基づく各インクタンク30a～30fにおける基準濃度とデータDD1～DD6に基づくインクの濃度とに基づいてインクの濃度の変化量を各インクタンク30a～30fごとに演算する。次に、濃度レベル判定部68は、得られたインクの濃度の変化量に基づいて図8に示されるインク濃度レベルを参照し、インク濃度レベルを決定する。

【0041】なお、図8においては、濃度レベル“2”はインクの濃度の変化量が0%のとき、即ち、適正なインク濃度に維持されてインク濃度が変化していない状態をあらわす。また、濃度レベル“3”はインクの濃度の変化量が0を超え+1%未満のとき、即ち、インク濃度が基準の濃度に比して1%濃くなった状態をあらわす。さらに、濃度レベル“1”はインクの濃度の変化量が0を超え-1%未満のとき、即ち、インク濃度が基準の濃度に比して1%薄くなった状態をあらわす。

【0042】1%で区切ったのは、インク濃度が1%未満である場合、記録画像の濃度変化が比較的小となる範囲だからである。但し、-は濃度が基準の濃度よりも薄くなることを示し、+は基準の濃度よりも濃くなることを示す。

【0043】濃度レベル判定部68は、例えば、インクの濃度の変化量が-1%未満から+1%未満の範囲内にあるとき、濃度レベルを1から3のうちいずれかに決定し、各インクタンク30a～30fごとに濃度レベルをあらわす判定出力を濃度調整演算部66に送出する。

【0044】また、濃度レベル判定部68は、例えば、インクの濃度の変化量が+1%以上であるときは、各インクタンク30a～30fごとに濃度が濃いすぎることをあらわす判定出力NG1を濃度調整演算部66、後述する輸液ポンプ駆動制御部74、および、ギャポンプ駆動制御部76に送出する。

【0045】濃度レベル判定部68は、インクの濃度の変化量が-1%以上であるときは、各インクタンク30a～30fごとに濃度が薄すぎることをあらわす判定出力NG2を濃度調整演算部66、輸液ポンプ駆動制御部74、および、ギャポンプ駆動制御部76に送出する。

【0046】濃度調整演算部66は、濃度レベル判定部68から判定出力NG1が供給される場合、該当するインクタンク30a～30fについて補充すべき希釈液の供給量をデータDD1～DD6、および、検出力信号SR1～SR6に基づいて演算する。濃度調整演算部66は、得られた希釈液の供給量をあらわすデータ群DDを後述する電磁弁駆動制御部72に供給する。

【0047】また、濃度調整演算部66は、濃度レベル判定部68から判定出力NG2が供給される場合、上述の場合と同様にインクの濃度を基準の濃度に回復させるためにインクの濃度を基準の濃度に回復させるために該当するインクタンク30a～30fについて補充すべきインクの供給量をデータDD1～DD6、および、検出力信号SR1～SR6に基づいて演算する。濃度調整演算部66は、得られたインクの供給量をあらわすデータ群DIを電磁弁駆動制御部72に供給する。

【0048】そして、濃度調整演算部66は、濃度レベルが1から3のうちいずれかをあらわす判定出力が濃度レベル判定部68から到来するまで上述の演算を繰り返す。

【0049】電磁弁駆動制御部72は、濃度調整演算部66からデータ群DDが供給されるとき、データ群DDに基づいて該当する各電磁弁SVD1～SVD6におけるパルス占有率を設定し、設定されたパルス占有率を有する駆動制御パルス信号CPDを形成し、それを各電磁弁SVD1～SVD6に供給する。

【0050】また、電磁弁駆動制御部72は、濃度調整演算部66からデータ群DIが供給されるとき、データ群DIに基づいて該当する各電磁弁SVI1～SVI6におけるパルス占有率を設定し、設定されたパルス占有率を有する駆動制御パルス信号CPIを形成し、それを各電磁弁SVI1～SVI6に供給する。

【0051】さらに、電磁弁駆動制御部72は、データ群DDおよびDIが供給されないとき、インク戻し通路47a～47fとインク供給チューブ36a～36fとの間を遮断状態としてインク供給チューブ36a～36fを通じて記録ヘッド10a～10fにインク供給が行われるように切換制御信号CN1を形成し、それを電磁弁SVC1～SVC6にそれぞれ供給する。

【0052】一方、電磁弁駆動制御部72は、データ群DDおよびDIのうちいずれかが供給されるとき、インク戻し通路47a～47fとインク供給チューブ36a～36fとの間を連通状態として記録ヘッド10a～10fにインク供給が行われないように切換制御信号CN2を形成し、それを電磁弁SVC1～SVC6にそれぞれ供給する。これにより、各インクタンク30a～30fにおけるインクが循環されることとなる。

【0053】輸液ポンプ駆動制御部74は、判定出力NG1もしくはNG2が供給されるとき、輸液ポンプ40もしくは輸液ポンプ44を作動状態とすべく、駆動制御

信号を輸液ポンプ40もしくは輸液ポンプ44に供給する。

【0054】ギヤポンプ駆動制御部76は、判定出力NG1もしくはNG2が供給されるとき、あるいは、動作制御部54からの記録動作開始信号CSに応じてギヤポンプ32a～32fを作動状態とすべく駆動制御信号群をギヤポンプ32a～32fに供給する。

【0055】かかる構成のもとで、濃度調整制御部64によるインク濃度制御を行う場合、記録ヘッド部10の記録動作開始前において、電磁弁駆動制御部72により10 予めインク戻し通路47a～47fとインク供給チューブ36a～36fとの間を連通状態として記録ヘッド10a～10fにインク供給が行われなように切換制御信号CN2が電磁弁SVC1～SVC6に供給される。これにより、各インクタンク30a～30fにおけるインクが循環されることとなる。

【0056】次に、濃度レベル判定部68により上述のような判定が行われる。これにより、判定出力があらわすインク濃度レベルが1～3であるとき、電磁弁駆動制御部72により切換制御信号CN1が電磁弁SVC1～SVC6に供給されるとともに動作制御部54からの記録動作開始信号CSがギヤポンプ駆動制御部76に供給され、各インクタンク30a～30fからのインクが記録ヘッド10a～10fに供給されることとなる。

【0057】また、判定出力がNG1であるとき、濃度調整演算部66により得られたデータDDが電磁弁駆動制御部72に供給されるとともに輸液ポンプ駆動制御部74により輸液ポンプ44が作動状態とされる。これにより、電磁弁SVD1～SVD6が駆動制御されて希釈液が該当する各インクタンク30a～30fに所定量供給されることとなる。

【0058】さらに、判定出力がNG2であるとき、濃度調整演算部66により得られたデータDIが電磁弁駆動制御部72に供給されるとともに輸液ポンプ駆動制御部74により輸液ポンプ40が作動状態とされる。これにより、電磁弁SVI1～SVI6が駆動制御されてインクが該当する各インクタンク30a～30fに所定量供給されることとなる。

【0059】そして、希釈液、もしくは、インクが補充された後、判定出力があらわすインク濃度レベルが1～3となるとき、電磁弁駆動制御部72により切換制御信号CN1が電磁弁SVC1～SVC6に供給され、インクの予備吐出が行われた後、記録動作が開始されることとなる。従って、各インクタンク30a～30fから供給されるインクの濃度は、記録動作中、適正な濃度に維持されることとなる。従って、不所望な疑似輪郭の発生が回避されることとなる。

【0060】上述の例においては、各インクタンク30a～30f内に貯留されるインクの濃度を適正なものとするために希釈液もしくはインクを各インクタンク30

a～30f内に供給するように構成されているが、必ずしもこのようにされる必要はなく、例えば、画像処理部56において誤差拡散法による多値／二値変換処理を行うとき、各インクタンク30a～30f内に貯留されるインクの濃度に応じて配分される記録画像における濃度レベル（階調レベル）の基準値を変更するように構成されてもよい。

【0061】図9は、本例において用いられるインクタンク30dにおけるインクの濃度（染料濃度1.0%の場合）に対応した記録画像の濃度レベルを示す。記録画像における濃度レベルは、記録データが8ビット構成とされるもので、0（黒）～255（白）階調であらわされるものである。但し、－は濃度が基準の濃度よりも薄くなることを示し、＋は基準の濃度よりも濃くなることを示す。

【0062】図9においては、上述のような濃度レベル判定部68によりインク濃度レベルが5段階で判定される。インク濃度レベル“3”は、インク濃度変化量が0、もしくは、－1.0%未満から＋1.0%未満、即ち、インク濃度が1.0%近傍に維持されている場合であり、インク濃度レベル“4”は、インクの濃度の変化量が＋1.0%以上～＋3.0%未満（インク濃度1.01～1.03%）である。インク濃度レベル“5”は、インクの濃度の変化量が＋3.0%以上～＋5.0%未満（インク濃度1.03～1.05%）である。

【0063】また、インク濃度レベル“2”は、インクの濃度の変化量が－1.0%以上～－3.0%未満（インク濃度0.99～0.97%）であり、インク濃度レベル“1”は、インクの濃度の変化量が－3.0%以上～－5.0%未満（インク濃度0.97～0.95%）である。

【0064】さらに、記録画像における濃度レベルは、インク濃度レベル“3”であるとき、191に設定され、インク濃度レベルがインク濃度レベル“1”に近づくにつれて濃度レベルが大となり（白色に近づく）、インク濃度レベル“1”のとき、195に設定される。一方、インク濃度レベルがインク濃度レベル“5”に近づくにつれて濃度レベルが小となり（黒色に近づく）、インク濃度レベル“5”のとき、187に設定される。

【0065】従って、インクの濃度が薄くなるに従い、記録画像における濃度レベルは、白に近ずき、インクの濃度が濃くなるに従い、記録画像における濃度レベルは黒に近づくこととなる。

【0066】図9に示されるインク濃度レベルについてのデータが上述の記憶部70に記憶されるもので、上述の濃度レベル判定部68により図9に示されるデータを参照しインク濃度レベルが判定されるとき、動作制御部54は、その判定出力DSL、および、図9に示されるインク濃度レベルについてのデータに基づいて記録画像における濃度レベル（階調レベル）の基準値を設定し、

それをあらわすデータDSKを画像処理部56に供給する。

【0067】画像処理部56における多値／二値変換処理において、1%のインクについてのスレッシュドレベルをデータDSKに基づき設定し、画像処理部56は多値／二値変換処理演算を行う。これにより、インクの濃度の変化に合致してスレッシュドレベルが変更されることとなるので疑似輪郭の発生が回避されることとなる。

【0068】インクの濃度の変化量が5.0%以上変化する場合には、上述の例と同様な操作により希釈液、もしくは、インクを各インクタンク30a～30fに適正な濃度範囲となるまで補充する。かかる場合には、上述の例に比して希釈液、もしくは、インクの補充の機会が少なくすむという利点を有する。

【0069】なお、上述の例においては、本発明に係るインクジェット記録装置の一例が濃度の異なるブラックのインクを吐出する記録ヘッド部により単一色画像を形成するインクジェット記録装置に適用されたが、かかる例に限られることなく、濃度の異なるシアン、マゼンタ、イエローなどのインクを吐出する記録ヘッド部により多色画像を形成するインクジェット記録装置に適用されてもよいことは勿論である。

【0070】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明に係るインクジェット記録装置によれば、濃度調整制御手段が、インクの濃度が所定の濃度から変化した場合、濃度調整液供給手段に、インク濃度検出器からの検出出力信号に基づいて記録ヘッド部に供給されるべきインクの濃度を所定の基準濃度に回復すべく濃度調整液を供給する動作を行わせるので濃度の異なるインクをそれぞれ吐出させて階調記録を行うにあたり、インクの濃度の経時的な変化があっても記録媒体の記録面に記録される画像の画質が低下することを回避できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るインクジェット記録装置の一例におけるインク供給系の要部を示す概略構成図である。 *

*【図2】本発明に係るインクジェット記録装置の一例の要部を示す斜視図である。

【図3】本発明に係るインクジェット記録装置の一例における制御ブロックを示す構成図である。

【図4】図1に示される例における要部を拡大して示す図である。

【図5】図1に示される例に用いられる濃度検出部の一例を、信号処理部とともに示す構成図である。

【図6】図1に示される例の濃度検出部のインク流路幅の寸法を示す図である。

【図7】図1に示される例の動作説明に供される図である。

【図8】図1に示される例の動作説明に供される図である。

【図9】本発明に係るインクジェット記録装置の他の例における動作説明に供される図である。

【符号の説明】

10 記録ヘッド部

30a、30b、30c、30d、30e、30f インクタンク

34a、34b、34c、34d、34e、34f インク供給チューブ

36a、36b、36c、36d、36e、36f インク供給チューブ

38ia、38ib、38ic、38id、38ie～38if インク補給通路

46 濃度検出部

42da、42db、42dc、42dd、42de、

42df 希釈液補給通路

56 画像処理部

64 濃度調整制御部

66 濃度調整演算部

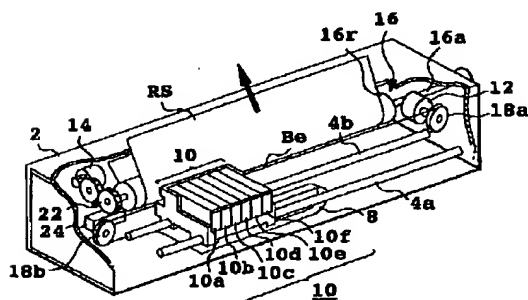
68 濃度レベル判定部

70 記憶部

DL 希釈液貯留部

IK 原液貯留部

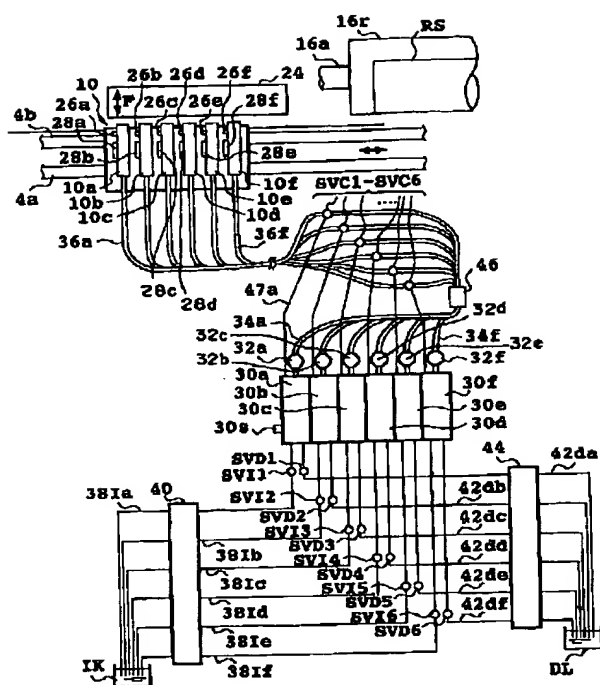
【図2】



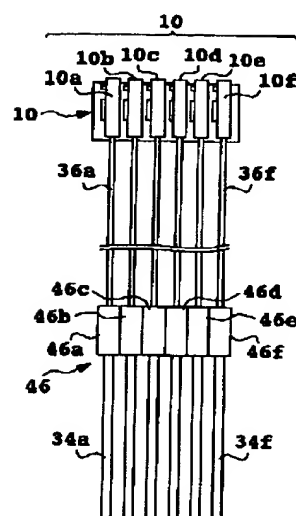
【図8】

インク濃度レベル	1	2	3
インク濃度変化量(%)	-1.0	0	+1.0

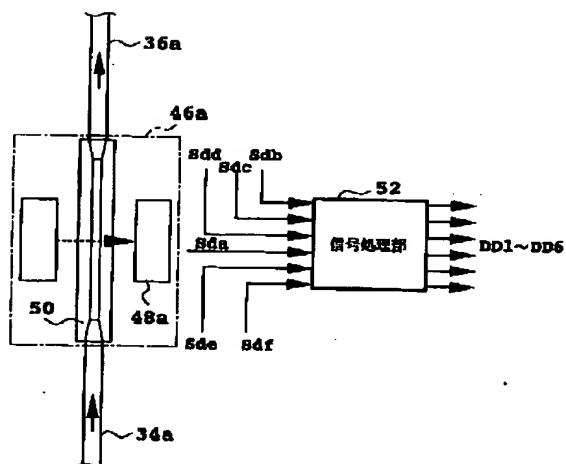
【図1】



【図4】



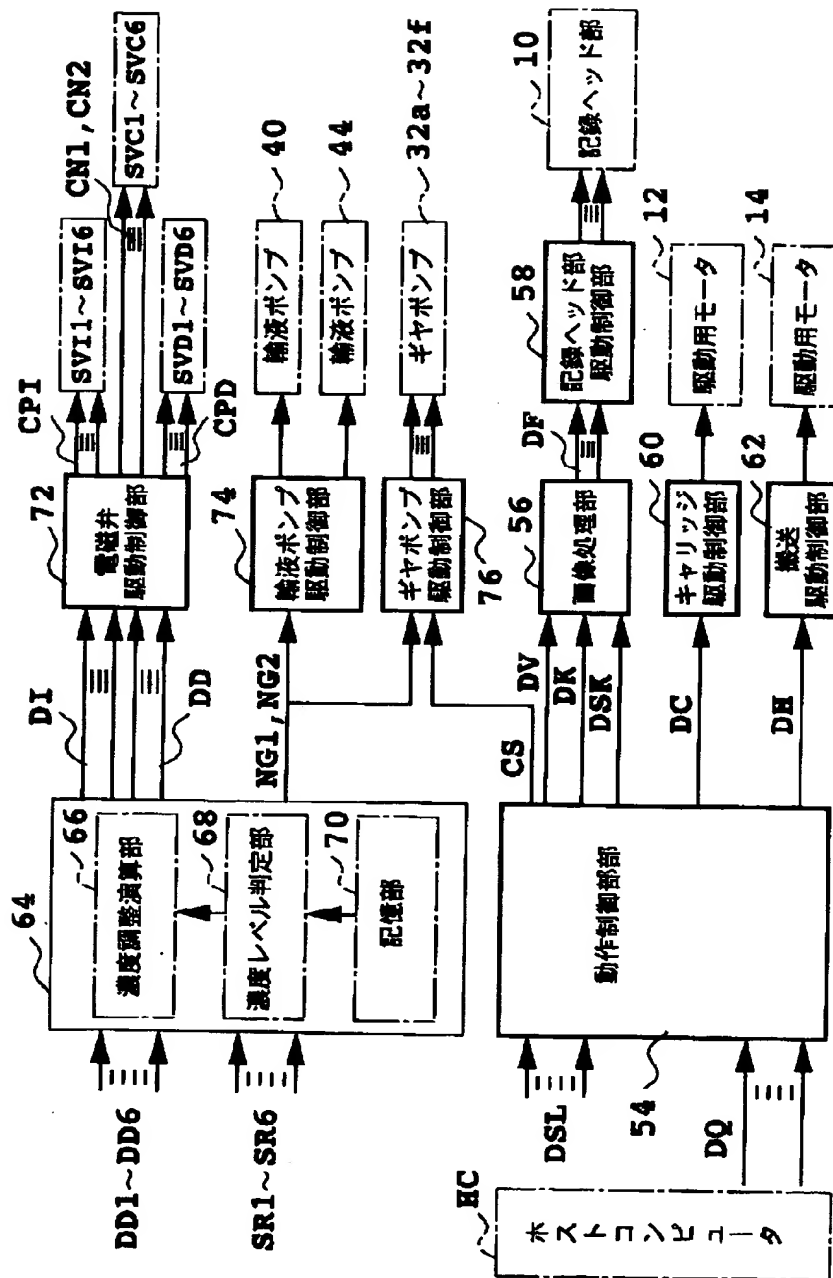
【図5】



【図6】

濃度検出器	46f	46e	46d	46c	46b	46a
インク流路幅 (mm)	0.5	1.0	2.0	4.0	4.0	4.0

【図3】



【図7】

インクタンク	30a	30b	30c	30d	30e	30f
染料濃度(%)	0.1	0.25	0.5	1.0	2.0	4.0

【図9】

インク濃度レベル	インク濃度変化量(%)	インク濃度(%)	記録画像濃度レベル
1	-3.0 ~ -5.0	0.97 ~ 0.95	195
2	-1.0 ~ -3.0	0.99 ~ 0.97	193
3	0	1.0	191
4	+1.0 ~ +3.0	1.01 ~ 1.03	189
5	+3.0 ~ +5.0	1.03 ~ 1.05	187

フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁶

H04N 1/23
1/407

識別記号

101

F I

B41J 3/04
H04N 1/40

104K
101E

(72)発明者 高山 秀人

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 四方 誠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内